

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 15420121151895

UDC _____

廈門大學

碩 士 學 位 論 文

经济增长对环境污染的非线性效应分析

Non-linear Effects Analysis of Economic Growth
to Environmental Pollution

万 子 嘉

指导教师姓名: 陈 建 宝 教授

专 业 名 称: 统 计 学

论文提交日期: 2015 年 3 月

论文答辩日期: 2015 年 5 月

学位授予日期: 2015 年 6 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2015 年 3 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

2015 年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

2015 年 月 日

摘要

过去三十多年,我国经济总量提升快速,GDP年平均增速约为世界平均的3.5倍。然而,在经济实现持续高速增长的同时,我国的环境污染状况却日益严重,人们赖以生存的基本条件,包括土壤、水和空气等质量持续下降。2009年,由于环境恶化造成我国国民年收入损失约为9%,这几乎与当年国民收入增速相同。2014年,世界卫生组织发布的全球雾霾报告显示,所有报告空气质量的城市中仅有12%符合规定的空气质量水平,而其中我国有十二个城市位列全球百大雾霾城市中。如何协调经济增长与环境污染间的关系,在保证经济适度增长的条件下,实现环境污染现状的改善已成为经济问题研究中的热门课题之一。

在对国内外相关理论及实证文献综述进行系统介绍的基础上,本文首先采用描述性统计方法分别从全国层面和省域层面分析了我国经济增长与环境污染的现状。其次,选取单一环境污染指标和综合环境指标,基于全国时序数据,通过构建 $MS-VECM$ 模型实证分析了经济增长对环境污染的非线性效应。最后,基于省域面板数据,通过构建以城市化水平、工业水平、外商直接投资和贸易开放度作为转换变量的四个单因素 $PSTR$ 模型和以 GDP 为转换变量的多因素 $PSTR$ 模型实证分析了经济增长对环境污染的非线性平滑转换机制。

实证结果得出了以下结论:(1)在我国经济增长对环境污染增长的影响过程中存在着较为明显的三区制特征,经济增长率与五类污染指标增长率于不同区制内表现出非线性效应与非对称性;(2)当我国经济增速维持在9%-10%时,较有利于环境质量的控制和优化;(3)我国省域经济增长与环境污染之间存在着非线性平滑转换机制效应;省域经济增长对环境污染的作用是非对称的;当省域 GDP 低于(高于)2.85万亿元时,对环境污染的作用为负(正);最优省域 GDP 区间为[2.20, 3.63]万亿元,边际效应为负。

论文可能的创新点有:(1)构建环境污染综合指标,规避单一污染指标分析的片面性;(2)在分析经济增长对环境污染的非线性效应时,加入了对间接因素影响的考虑;(3)采用带门限效应的模型进行实证分析,有利于对非线性效应的动态跟踪。

关键词: 经济增长; 环境污染; *Markov* 区制转移模型; 面板平滑转换模型

Abstract

Since 1979, the national economy output of our country grows rapidly, and the GDP growth rate reaches 3.5 times of the average level of the world. However, when the economy achieves high growth, the environmental pollution, including soil, water, air pollution, become increasingly serious. In 2009, the deterioration of the environment causes 9% loss of national income, which is almost same with the national income growth. In 2014, the global haze report release by WHO shows that there are only 12% of cities meeting the air quality standards, and there are 12 cities in Chian are among the top 100 global haze cities. How to coordinate the relationship between economic growth and environmental pollution, and how to realize the environmental quality improvement while maintain economic growth, become one of hot topics of research on economic problems.

On the basis of introducing the theoretical and empirical literature review of both domestic and foreign, Firstly, this paper apply descriptive statistical methods to describe the current status of China's economic growth and environmental pollution from both the national level and provincial level. Secondly, based on MS-VECM model and the national time-series data, this paper selects several single pollution indexes and a comprehensive environmental indicator to analyses the non-linear effects of economic growth to environment pollution. Finally, based on provincial panel data, this paper uses single factor panel smooth transition regression (PSTR) model to study the non-linear effects of provincial economic growth to environmental pollution in China, with urbanization level, industrial level, FDI, trade openness for transformation variables. And this paper uses multi-factor panel smooth transition regression (PSTR) model to study the non-linear effects of provincial economic growth to environmental pollution in China, with GDP for transformation variables.

The conclusions of empirical results are summarized as follows: (1) There exists a significant three regime characteristics in the influence process that growth

of economy impacts environmental pollution, and the growth rate of economic and the five pollution indexes exhibit non-linear effects and asymmetry in different regime. (2) Under the condition of our country's current economic and environment, in order to control and improve the state of environmental pollution, economic growth should be generally remained at 9%-10%. (3) There is a non-linear smooth transition mechanism effect between provincial economic growth and environmental pollution in China. The effect of provincial economic growth on the environment pollution is asymmetric. When provincial GDP is less than (higher than) 2.85 trillion, the effect of environmental pollution is negative (positive). And optimal provincial GDP interval is [2.20, 3.63] trillion , where the marginal effect is negative.

The possible innovations of this paper are summarized as follows: (1) Constructs the comprehensive index of environmental pollution, avoiding one-sidedness of the analysis of single pollution index. (2) Considers the effect of indirect factors while analyzing the non-linear effect of economic growth to environmental pollution. (3) Uses the model with threshold effect to carry on the empirical analysis, which is advantageous to the dynamic tracking the non-linear effect.

Key words: Economic Growth; Environmental Pollution; Markov Regime Switching Model; Panel Smooth Transition Regression Model

目 录

第一章 绪论	1
1.1 选题背景与研究意义	1
1.2 文献综述	2
1.3 研究框架与主要内容	8
1.4 可能的创新点	10
第二章 中国经济增长与环境污染的现状分析	11
2.1 中国经济增长与环境污染的总体现状分析	11
2.2 中国经济增长与环境污染的区域性差异分析	15
2.3 中国经济增长与环境污染的相关性分析	22
第三章 基于 MS-VECM 模型的全国时序数据实证分析	25
3.1 实证方法介绍	25
3.2 变量选择、数据来源及预处理	29
3.3 单一环境指标 MS-VECM 模型的构建及分析	31
3.4 综合环境指标 MS-VECM 模型的构建及分析	46
第四章 基于 PSTR 模型的省域面板数据实证分析	53
4.1 实证方法介绍	53
4.2 变量选择、数据来源及预处理	55
4.3 单因素 PSTR 模型的构建及分析	56
4.4 多因素 PSTR 模型的构建及分析	62
第五章 研究总结、政策建议与研究展望	66
5.1 研究总结	66
5.2 政策建议	67
5.3 研究展望	68
参考文献	70
致 谢	74

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Background and Significance.....	1
1.2 Literature Review.....	2
1.3 Research Contents and Structures.....	8
1.4 Possible Innovations of the Thesis.....	10
Chapter 2 Analysis of the Current Situation of China's Economic Growth and Environmental Pollution	11
2.1 Global Analysis of Current Situation.....	11
2.2 Analysis of the Current Situation of Regional Differences	15
2.3 Correlation Analysis.....	22
Chapter 3 Empirical Analysis Based on MS-VECM Model.....	25
3.1 Introduce the Empirical Methods.....	25
3.2 Variable Selection, Data Sources and Pretreatment.....	29
3.3 Model Building and Analysis of A Single Environmental Indicators.....	31
3.4 Model Building and Analysis of Comprehensive Environmental Indicators	46
Chapter 4 Empirical Analysis Based on PSTR Model	53
4.1 Introduce the Empirical Methods.....	53
4.2 Variable Selection, Data Sources and Pretreatment.....	55
4.3 Model Building and Analysis of A Single Factor	56
4.4 Model Building and Analysis of A Multiple Factors	62
Chapter 5 Conclusion Summary, Policy Suggestions and Prospects.....	66
5.1 Conclusion Summary	66
5.2 Policy Suggestions	67
5.3 Research Prospects.....	68
Reference.....	70
Acknowledgement.....	74

第一章 绪论

1.1 选题背景与研究意义

1.1.1 选题背景

改革开放三十多年来，我国国民经济发生了翻天覆地的变化，现已成为全球第二大经济体。在发展过程中，我国经济保持了高速增长，增速超过了发展初期的日本与韩国。三十五年来，我国的产业结构逐渐向合理化方向转变，第一产业占 GDP 中的比重持续下降，内部结构也逐渐获得改善；第二产业占比小幅震荡，最终稳定在 40%至 50%之间，同时工业内部结构也获得升级；第三产业是我国产业结构调整突破口，其在国民经济中的比重也一直处于上涨趋势。自加入 WTO 以来，我国出口规模和进口规模都增加近五倍，吸收了超出 7000 亿美元的外资，对外投资规模的增长也日趋加快，不仅带动了当地经济的发展、解决了大批的就业人口，也加速了世界经济的繁荣。

然而，在我国经济持续繁荣，国内生产总值大幅度提升的同时，环境破坏日趋严重，人们赖以生存的基本条件，包括土壤、水和空气等质量一直下降，而环保法律法规却收效甚微。世界卫生组织报告指出，全球大多城市空气污染大幅度超标，尤以亚洲最为严重。中国多个城市位列全球城市空气污染排行榜中，其中以北京、西安和西宁污染程度最严重。由于环境恶化，造成我国国民收入每年损失约为 9%，这几乎与年均国民收入增长速度相同。部分地区单方面追求经济增长，不重视合理利用自然资源：占用耕地，使耕地面积大幅度减少；过度放牧，造成草地沙化；过分砍伐树木，丛林面积锐减，水土流失惨重，野生生物种的栖身地遭到破坏；滥用水资源，致使河水断流，地面下沉；过量排放污染物，导致江河湖海浑浊，空气质量下降。2014 年，“雾霾”成为年度关键词，世界卫生组织公布的全球前一百雾霾城市中，我国有 12 个城市上榜。另外，粗放的生产和生活方式决定了目前高消耗与低效率问题仍然较为严峻。我国每万元 GDP 消费的钢材、铜、铝、铅、锌等均显著高出全球平均水平。

众多环境污染问题究其原因多为经济结构的严重不合理与经济增长方式过于粗放。为此，要改善雾霾，就必须加速经济结构调整与转变、加快经济增长

方式转型。如何控制、改善环境污染现状，同时保持适度的经济增长，是我国政府今后面临的艰巨任务。

1.1.2 研究意义

经济发展和环境保护的关系是互相依托、彼此推进的，在资源有限的条件下，环境与经济在短时间内存在着冲突：一方面经济过快增加带来资源大量的开采，低效率的利用导致资源的浪费与严重的环境污染；另一方面环境污染也成为了经济健康持续稳定发展的阻碍。因此，有关经济增长对环境污染影响效应的研究，其意义在于协调环境同经济持续发展之间的关系，保证经济延续稳定的发展。

理论意义方面，自上世纪 50 年代起，人口数量攀升，生产范围扩张，人类从大自然获得的资源远远高出它的再造能力，人类制造的污染物远远超出它的净化能力，于是涌现了严峻的资源匮乏和环境破坏问题。因此，许多学者开始重视环境保护问题，度量环境破坏带来的经济耗损，试图从经济学的角度选择防治污染的途径，进而逐渐形成了一门专门的环境经济学学科。我国环境经济方面的理论研究与环境经济发展的实践相对较晚，其理论的前瞻性和系统性较国外研究相比还有较大差距，因此本文就全国经济增长对环境污染以及省域经济增长对环境污染的效应进行了分析和研究，从理论视角上丰富了我国环境经济研究。

现实意义方面，本文以中国及中国各省域两个层级为研究对象，就经济增长对环境污染的影响进行了定性描述和定量统计分析，并结合分析结果提出有针对性的建议，以期为保证实现我国经济快速增长同时减少能源耗损，为平衡环境与发展经济的可持续发展路线提供参考。

1.2 文献综述

1.2.1 经济增长与环境污染关系的理论研究

国外有关经济与环境的理论研究可分为三个阶段：第一阶段以“增长极限说”为核心，其代表作为《The Limits to Growth》(Meadows et al., 1972)，该假说认为，经济是以指数形式扩展的无限制系统，而经济所依赖的环境却是以算术形式成长的有限系统，经济失调必然诱发、加剧环境污染和破坏问题，然而

环境问题又会反作用于经济，进而限制经济增长。第二阶段以“经济与环境的协调发展研究”为核心，借助经济增长模型探究经济环境的和谐共处模式，试图寻求一种既能保证环境不被污染又能促使经济实现稳定增长的方式。第三阶段以“环境库兹涅茨曲线假说”为核心，坚持经济增长与环境污染间存在“倒U型”关系：环境状况伴随着经济的发展先破坏后改善，即在低收入水平期间，经济的发展会带来环境的破坏；在高收入水平期间，经济的发展会使得环境质量得到优化。

(1) 增长极限说

《The Limits to Growth》从人口、资金、食粮、非再生资源、环境污染五个要素入手，创建世界系统动力模型，估算出伴随经济增加地球的资源承载力将在 21 世纪初或末期抵达极限的论断。该假说一经提出便引来了众多学者就是否存在增长极限这一问题进行争辩，大致分为两个派系：悲观主义派与乐观主义派。

悲观主义派以 Mesarovic 和 Pestel (1974) 等为代表，发表了《Mankind at the Turning Point》一书，基本肯定了《The Limits to Growth》中人口扩张、能源耗损过快的论点，认为人类的延续发展将面临偌大的困难，不同之处在于它把增长区别为无差异增长与有机增长，提出用有机增长代替无差异增长的新观点；Hueting (1980) 通过描述环境、能源和经济生产增长之间的关系，从福利学的角度阐述了经济增长虽然可以带来福利的增加，但它不仅仅依赖于商品和服务的生产，也取决于稀缺的环境资源，环境使用过程中的负外部性成为了收入和福利间的缺口。

乐观主义派的代表人物是 Kahn (1976) 和 Simon (1981)，其对《The Limits to Growth》中的观点几乎持全盘否定态度，坚持地球是无尽的，人类正处于大有作为的岁月，悲观派所称的“危境”是人类社会科技未能充分发展所处的“工业社会”造成的。Kahn、Brown 和 Martel (1976) 撰写的《Next 200 years: A Scenario for America and the World》一书中提出“大过渡”理论，称当前我们遭遇的各种“危境”不过是过渡性难题，伴随人类从“工业社会”向“后工业社会”的发展，所谓的“危境”都将得以解决；Simon (1981) 发表的《The Ultimate Resource》广泛地论述了乐观派对人类资源、生态、人口等问题的看法，质疑

了罗马俱乐部考究问题的方式，提出以技术分析法估算将来通常与历史真实发展进程相去甚远，仅有以历史外推才能贴合现实的观点。同时，他还指出权衡资源是不是紧缺最得当的准则是自然资源的价格与成本，而大多数自然资源的价格与成本长期处于下降态势，从而得出资源前景是乐观的，地球资源是无限的结论。

(2) 经济增长与环境污染的协调发展研究

关于经济、环境和谐发展的探究开始于 1970 年，有学者将经济增长模型引入对该题目的考究，按照模型的特质可将这一系列研究大体上分为两类：具有“新古典增长模型”特性的关系研究和具有“内生增长模型”特性的关系研究。Dsgupta 和 Heal（1974）运用新古典增长模型，将不可再生的环境资源作为其他因素引入固定替代弹性生产函数以考察经济增长。研究结果表明当劳动、资本等生产要素和不可再生的环境资源的替代弹性大于 1 时，不可再生的环境资源就不再是生产中必要的要素投入，此时经济可以实现持续增长。80 年代中后期，Romer（1986）推出了一个具备外溢性知识的增长模型，以进一步扩充索罗模型；在他 1990 年的文章中为诠释技术进步的内源性问题，Romer 更是在模型中考虑了一个显性研发部门的影响；Lucas（1988）则依靠引入人才资本累积要素来阐释经济增长的内源性问题。Romer 和 Lucas 的研究不仅促进了“内生增长模型”的发展，也吸引了一批环境学家的眼球，逐渐将环境因素引入“内生增长模型”之中。Bovenberg（1995,1996）和 Hung（1994）在生产函数中加入环境变量，分别以 Romer 前述两个模型为基础进行建模，探索环境与经济之间可持续发展的可行性。

(3) 环境库兹涅茨曲线假说

库兹涅茨曲线最初由经济学家库兹涅茨提出，用于描述人均收入水平与分配公平程度之间的关系：伴随经济的发展，收入不均问题先上升后下降，总体形态似“倒 U 型”。其后，多位学者证明了环境同人均收入间也有着同样的关系。Grossman 和 Krueger（1991）利用多个国家的数据进行实证分析，得出人均收入与污染物（和烟尘）之间呈现出“倒 U 型”关系的结论，Panayotou（1993）最先将收入与环境质量之间的“倒 U 型”关系命名为“环境库兹涅茨曲线”（Environment Kuznets Curve，简称 EKC），与“增长极限说”不同的是，EKC

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库